

Universitätsspital Zürich
Institut für Hausarztmedizin
Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Rosemann PhD

Arbeit unter Leitung von Dr. med. N. Badertscher und PD Dr. med. O. Senn MPH

Effekt einer multimodalen dermatologischen Schulung auf die Hautkrebs-Diagnosekompetenz von Hausärzten

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Pascal Olivier Rossi
von Uster ZH

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Thomas Rosemann PhD
Zürich 2014

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Einleitung	6
3. Methodik	9
3.1 Definitionen	9
3.2 Studiendesign	9
3.3 Rekrutierung, Einschlusskriterien	10
3.4 Intervention 1: Fortbildungsveranstaltung	11
3.5 Evaluation der dermatologischen Fortbildungsveranstaltung	11
3.6 Intervention 2: Multimodale Intervention	11
3.7 Erfassung der Diagnosekompetenzen bezüglich Hautkrebs	13
3.8 Ausmessung/Cut-Off	13
3.9 Datenanalyse	14
4. Resultate	16
4.1 Teilnehmende	16
4.2 Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung	17
4.3 Evaluation der dermatologischen Fortbildungsveranstaltung	19
4.4 Rücklauf der Fotografien	20
4.5 Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung	21
4.6 Effekt der multimodalen Intervention	22
5. Diskussion	25
5.1 Diskussion der wichtigsten Resultate	25
5.1.1 Einleitende Bemerkungen	25
5.1.2 Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung	25
5.1.3 Dermatologische Fortbildungsveranstaltung	26
5.1.4 Rücklauf der Fotografien	26

5.1.5 Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung	27
5.1.6 Effekt der multimodalen Intervention	27
5.2 Stärken und Limitationen der Studie	29
5.3 Schlussfolgerung	30
6. Literaturverzeichnis	31
7. Danksagung	35
8. Lebenslauf	36

1. Zusammenfassung

Hintergrund:

Die Inzidenz maligner Melanome in der Schweiz ist im internationalen Vergleich mit 19.2 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner sehr hoch. Eine wichtige Rolle bei der frühestmöglichen Diagnose von Melanomen spielen die Hausärzte. Dementsprechend ist es wichtig, dass sich deren diagnostische Kompetenz bezüglich Hautkrebs auf einem hohen Niveau befinden.

Ziel/Studienfrage:

Die minSKIN Studie sollte klären, wie sich eine eintägige dermatologische Fortbildungsveranstaltung und eine multimodale Intervention, bestehend aus einem Lumio® Vergrößerungsglas, Teledermatologie und kontinuierlichem Feedback, auf die diagnostische Kompetenz der Studienteilnehmer bezüglich Hautkrebs auswirkten.

Studiendesign:

Der erste Teil der Studie (T0-T1) war eine prä/post-Interventionsstudie, der zweite Teil (T1-T2) war eine randomisierte kontrollierte Studie.

Methodik:

Vor (T0) und nach (T1) einer eintägigen dermatologischen Fortbildung wurde die diagnostische Kompetenz von 78 Hausärzten in Bezug auf Hautkrebs getestet. Anschliessend wurden die Hausärzte mittels STATA® (Befehl „ralloc“) in eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe randomisiert. Die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe erhielten eine Digitalkamera, ein Lumio® Vergrößerungsglas und die Möglichkeit, während eines Jahres Fotografien von Hautveränderungen an einen Dermatologen weiterzuleiten und von diesem ein Feedback zu erhalten. Ein Jahr nach der dermatologischen Fortbildung wurden sämtliche Studienteilnehmer erneut getestet (T2). Ein Test bestand aus jeweils 36 Fällen. Jeder Fall bestand aus Bildern einer benignen oder malignen Hautläsion und einer kurzer Anamnese. Die Aufgabe der Studienteilnehmer bestand darin, auf einer 100mm langen Visuellen Analog Skala (VAS) ihre Einschätzung zu dokumentieren, ob die Hautveränderungen eher benigne (0 mm) oder maligne (100 mm) waren. Anschliessend wurde die VAS ausgemessen und anhand eines vorher definierten Cut-Offs in die Kategorien

„Richtig“ oder „Falsch“ eingeteilt. Die Ergebnisse analysierten wir mittels Wilcoxon sign-rank-Test, Wilcoxon rank-sum Test und mittels Regressionsanalyse.

Resultate:

Im Bildertest T0 erkannten die Studienteilnehmer im Median 23 (Interquartilsabstand IQR 25th – 75th = 7) von 36 Fällen korrekt. Nach der eintägigen dermatologische Fortbildung beim zweiten Bildertest T1 stieg die Anzahl der im Median richtig erkannten Fälle auf 28 (IQR 25th – 75th = 6) an. Ca. ein Jahr später erkannten die Studienteilnehmer sowohl der Interventionsgruppe wie auch der Kontrollgruppe im Bildertest T2 im Median 24 von 36 Fällen korrekt (IQR 25th – 75th jeweils 11). Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Mittels Regressionsanalyse konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der eingesendeten Fotografien und den Testergebnissen gefunden werden.

Konklusion:

Die eintägige dermatologische Fortbildung führte zumindest kurzfristig zu einer signifikanten Verbesserung der diagnostischen Kompetenz der Studienteilnehmer bezüglich Hautkrebs. Ein Jahr später konnte jedoch sowohl für die eintägige dermatologische Fortbildung als auch für die 12-monatige multimodale Intervention kein positiver Effekt mehr festgestellt werden.

2. Einleitung

Die drei wichtigsten Formen von Hautkrebs sind das Basalzellkarzinom, das Plattenepithelkarzinom und das Melanom. Das Melanom ist im Vergleich zum Basalzellkarzinom und Plattenepithelkarzinom eher selten, verhält sich allerdings bedeutend aggressiver. Ein wichtiger Faktor für das Überleben eines am Melanom erkrankten Patienten ist die Tumordicke, genannt Breslow-Index. So verringert sich die 10-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit eines Patienten mit einem Melanom von 2-4mm Tumordicke im Vergleich zu einem Patienten mit einem Melanom von maximal 1mm Tumordicke von 92% auf 63% ¹. Ebenfalls von grösster Bedeutung ist die Unterscheidung, ob zum Zeitpunkt der Melanom-Exzision bereits Metastasen vorhanden sind. Patienten mit einer Haut-oder Lymphknotenmetastase überleben im Durchschnitt lediglich 12 Monate ². Die chirurgische Exzision stellt primär die Therapie der Wahl dar ³ und sollte dementsprechend so früh wie möglich erfolgen.

Die Schweiz belegte im Jahr 2008 mit einer Melanom Inzidenz von 19.2 Fällen pro 100,000 Einwohnern pro Jahr im europäischen Vergleich den vordersten Rang ⁴. Zwischen 1983 und 2007 verdoppelte sich die Melanom Inzidenz. Die hohe Inzidenz resultierte sowohl aus einer immer höheren Detektionsrate maligner Hautveränderungen durch Ärzte, als auch aus dem Freizeitverhalten der Schweizer Bevölkerung ⁵. Viele Schweizer verbringen ihre Freizeit gerne an der Sonne und vernachlässigen dabei den adäquaten Schutz ihrer Haut durch Sonnencreme, ausreichende Bekleidung oder Schatten. Es gilt als erwiesen, dass das ultraviolette Spektrum des Sonnenlichts mit einer Wellenlänge von 280-320nm (UVB) der wichtigste Risikofaktor in der Entstehung von Melanomen darstellt ^{6,7}. Bulliard ⁸ beschrieb in einer Studie aus dem Jahr 2000, dass intermittierende Sonnenlichtexpositionen das Risiko, ein Melanom in jüngeren Jahren zu bekommen, erhöht, während die chronische Sonnenlichtexposition ein wichtiger Risikofaktor für die Entwicklung eines Melanoms im höheren Lebensalter darstellt. Ebenfalls wichtige Risikofaktoren für die Entstehung von Melanomen sind die Hautfarbe (wobei weishäutige Menschen ein zehnmal höheres Risiko haben als schwarzhäutige Menschen) multiple Naevi, eine positive persönliche bzw. Familienanamnese für Melanome, Immunsuppression und die seltene genetische Krankheit Xeroderma Pigmentosum ⁵.

Obwohl in den Jahren 2005 bis 2009 in der Schweiz Melanome mit 2900 Neuerkrankungen pro Jahr sowohl bei Männern als auch bei Frauen die vierthäufigste Krebsneuerkrankung waren, verstarben im gleichen Zeitraum im Schnitt lediglich 290 Personen pro Jahr an deren Folgen, was sowohl bei den Männern als auch bei Frauen dem 16. Rang in der Krebssterbestatistik entsprach⁹. Die Tatsache, dass trotz der vielen Neuerkrankungen verhältnismässig wenige Menschen an einem Melanom versterben, kann damit erklärt werden, dass eine Früherkennung mit blossen Auge gut möglich ist und ein frühzeitig exzidiertes Melanom eine sehr gute Prognose hat. Da verschiedene Studien zeigten, dass Hausärzte eine entscheidende Rolle in der Früherkennung von Melanomen spielen^{10,11}, ist es wichtig, dass sie bezüglich Diagnosestellung von Melanomen eine hohe Fachkompetenz aufweisen.

2011 führte das Institut für Hausarztmedizin bei 1212 Schweizer Hausärzten aus dem Kanton Zürich mittels Kurzfragebogen eine Umfrage zum Thema Hautkrebs durch. Es zeigte sich, dass 58% der Hausärzte mindestens einmal im Monat mit malignomverdächtigen Hautveränderungen konfrontiert wurden. 58.8% der Hausärzte waren der Meinung, dass ihnen die Diagnose eines Melanoms Mühe bereitet. 79% der Hausärzte gaben an, dass bei ihnen ein Bedarf an einer Fortbildung zum Thema Hautkrebs bestehe¹².

Welche Form der CME (Continuous Medical Education) die effektivste ist, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Es gibt mehrere Studien, die zeigten, dass interaktive CME¹³⁻¹⁶, CME basierend auf Prüfungen mit anschliessendem Feedback^{15,17,18} und internetbasierte Ausbildungsprogramme¹⁹ einen positiven Effekt auf das professionelle Verhalten von Ärzten haben können. Rein didaktische CME scheinen weniger bzw. gar nicht effektiv zu sein^{13,15,16}. O Neil²⁰ empfahl, multiple Interventionen über einen langen Zeitraum durchzuführen, damit die Wirkung der Ausbildung möglichst optimal ist. Es ist umstritten, ob sich kurze unimodale Interventionen positiv auf die diagnostischen Fähigkeiten von Hausärzten auswirken. Dolan²¹ konnte für zwei jeweils einstündige dermatologische Fortbildungsveranstaltungen keinen positiven Effekt feststellen, während Peuvrel²² für eine zweistündige dermatologische Fortbildung einen positiven Effekt feststellen konnte.

Verschiedene Studien zeigten, dass Teledermatologie eine effiziente und kostengünstige Alternative zum persönlichen Arztbesuch darstellt ²³⁻²⁶. Das Prinzip der Teledermatologie besteht darin, dass Ärzte oder Patienten verdächtige Hautläsionen fotografieren und die Bilder einem Dermatologen zukommen lassen. Der Dermatologe analysiert die Bilder und informiert den entsprechenden Absender via Feedback über seine Einschätzung.

Die minSKIN-Studie wurde vom Institut für Hausarztmedizin zusammen mit der Dermatologischen Klinik des Universitätsspitals Zürich durchgeführt. In einem ersten Schritt untersuchten wir, wie sich die diagnostische Kompetenz von Hausärzten bezüglich Hautkrebs nach einer eintägigen dermatologischen Fortbildungsveranstaltung veränderte. In einem zweiten Schritt untersuchten wir, wie sich eine multimodale Intervention bestehend aus einem Lumio® Vergrößerungsglas, Teledermatologie und kontinuierlichem Feedback auf die diagnostische Kompetenz von Hausärzten bezüglich Hautkrebs auswirkte.

3. Methodik

3.1 Definitionen

Als **Bilder** bzw. **Bildertests** bezeichneten wir in dieser Arbeit Bilder bzw. Fallbeispiele, mit denen die Studienteilnehmer bei T0, T1 und T2 geprüft wurden.

Als **Fotos** oder **Fotografien** bezeichneten wir in dieser Arbeit die von den Studienteilnehmern der Interventionsgruppe gemachten Fotografien, welche sie im Rahmen des Feedback Services an die Dermatologen schickten.

T0 steht für den ersten Bildertest, der vor der dermatologischen Fortbildung am 28.05. 2011 durchgeführt wurde.

T1 steht für den zweiten Bildertest, der nach der dermatologischen Fortbildung am 28.05.2011 durchgeführt wurde.

T2 steht für den dritten Bildertest, der ca. ein Jahr nach der dermatologischen Fortbildung am 02.06.2012 durchgeführt wurde.

In dieser Arbeit wird unterschieden zwischen der **eintägigen dermatologischen Fortbildung** und der **multimodalen Intervention** bestehend aus einem Lumio® Vergrößerungsglas, Teledermatologie und kontinuierlichem Feedback. Der Begriff continuing medical education (CME) wird wenn möglich vermieden, da er in der Literatur sowohl für einzelne, als auch für multiple Interventionen steht.

3.2 Studiendesign

Im März 2011 wurden sämtliche Hausärzte des Kantons Zürich zur minSKIN Studie eingeladen. Im Mai 2011 wurde für die Studienteilnehmer eine eintägige dermatologische Schulung durchgeführt. Vor und nach der Schulung wurde jeweils ein Bildertest (T0 und T1) durchgeführt. Im Anschluss an T1 randomisierten wir die Studienteilnehmer in eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe. Die Interventionsgruppe erhielt eine Untersuchungslupe, eine Digitalkamera und die Möglichkeit eines dermatologischen Feedback-Services für ein Jahr. Die Kontrollgruppe erhielt weder technische Ausrüstung noch die Möglichkeit, den Feedback-Service zu nutzen. Im Juni 2012 wurde der dritte Bildertest T2 durchgeführt.

Der erste Teil der Studie (T0-T1) war eine Prä/ Post-Interventionsstudie, der zweite Teil der Studie (T1-T2) war eine randomisierte kontrollierte Studie.

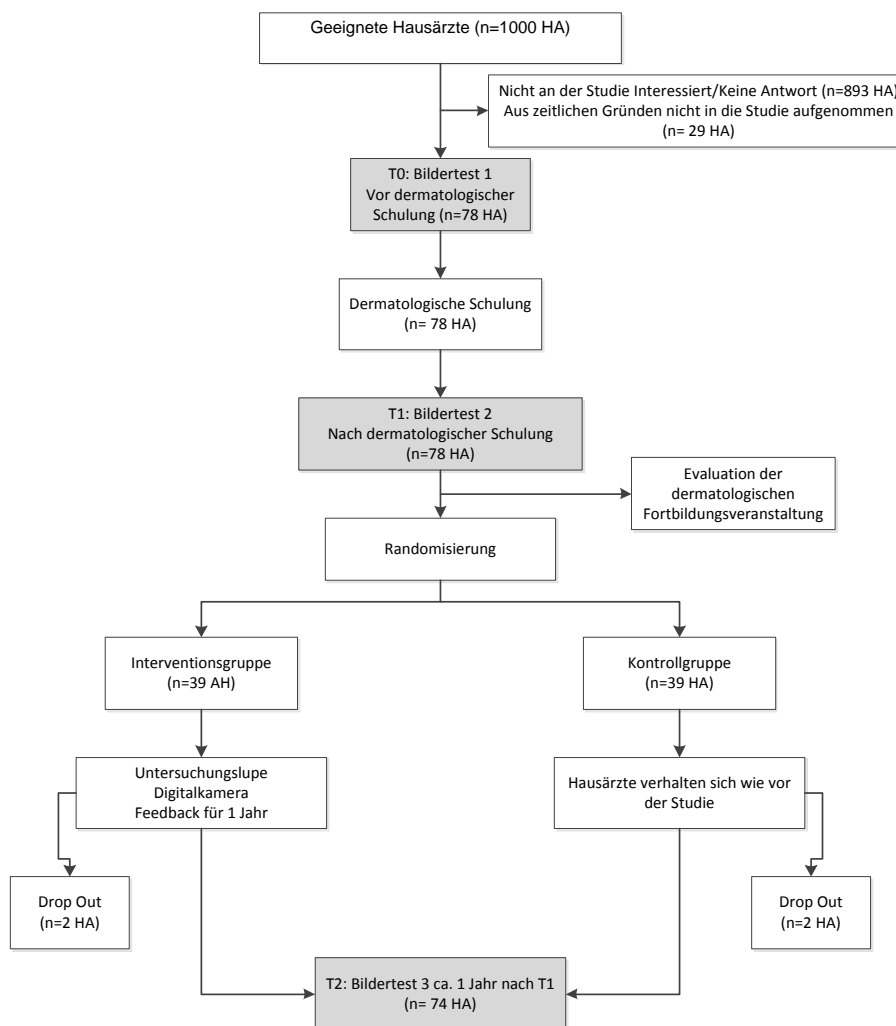


Abbildung 1: Flussdiagramm des Studienprotokolls.

3.3 Rekrutierung, Einschlusskriterien

Via Informationsbrief sowie mittels eines Inserats in der Zeitschrift „Primary Care“ wurden sämtliche Hausärzte des Kantons Zürich zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Teilnehmen konnte jeder Hausarzt, der in einer Praxis mindestens 20 Stunden pro Woche arbeitete und während der Laufzeit der Studie nicht in Rente ging oder wegzog. Schlussendlich konnten 78 Hausärzte in die Studie aufgenommen werden.

3.4 Intervention 1: Fortbildungsveranstaltung

Die an der Studie teilnehmenden Hausärzte bekamen eine eintägige dermatologische Fortbildung, durchgeführt von Dermatologen des Universitätsspitals Zürich. Die Fortbildung bestand aus zwei Teilen. Der erste Teil bestand aus einer Vorlesung zum Thema Hautkrebs. Es wurden Themen wie Epidemiologie, Diagnose, Differentialdiagnose und Management von Hautkrebs behandelt. Anschliessend gingen die Dermatologen zusammen mit den Hausärzten anhand von interaktiven Falldiskussionen die wichtigsten Hautkrebstypen (Basalzellkarzinom, Spinalzellkarzinom, Melanom) durch.

3.5 Evaluation der dermatologischen Fortbildungsveranstaltung

Die Hausärzte erhielten am Ende der Fortbildungsveranstaltung die Möglichkeit, diese mittels Fragebogen zu evaluieren. Der Fragebogen wurde von Mitgliedern des Institutes für Hausarztmedizin erstellt und beinhaltete Aussagen, die mit den Wertungen 1 (=trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (=trifft ganz und gar zu) beurteilt werden konnten (Likert- Skala).

3.6 Intervention 2: Multimodale Intervention

Die Studienteilnehmer wurden nach dem zweiten Bildertest (T1) mittels STATA® (Befehl „ralloc“) in eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe randomisiert. Die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe erhielten eine Lumio® Untersuchungslupe, eine Digitalkamera sowie die Möglichkeit, während eines Jahres verdächtige Hautläsionen mit der Digitalkamera zu fotografieren und die Bilder inklusive kurzen standardisierten anamnestischen Angaben an einen Dermatologen des Universitätsspitals Zürich zu senden. Dieser gab ihnen ein Feedback zur eingesendeten Fotografie (vgl. Abb. 2). Das Feedback enthielt die Beurteilung der Läsion inklusive allfälliger Verdachts- und Differentialdiagnose sowie das vorgeschlagene Procedere. Nach Abschluss des letzten Bildertests (T2) erhielten die Studienteilnehmer der Kontrollgruppe als Dank für die Teilnahme an der Studie ebenfalls eine Lumio® Untersuchungslupe, eine Digitalkamera sowie die Möglichkeit, während eines Jahres Bilder an den Studiendermatologen zu schicken und Feedback dazu zu erhalten.

Im folgenden Feedback-Beispiel wurden aus Datenschutzgründen die Patientennummer und das Geburtsdatum verändert.



Patienten-Nummer: 12.345
Geburtsdatum: 01.01.1936
Geschlecht: ☒ männlich ☐ weiblich
Hautkrebs in PA: ☐ ja ☒ nein ☐ unbekannt
Hautkrebs in FA: ☐ ja ☐ nein ☒ unbekannt
Veränderung (4 Wo.): ☐ ja ☒ nein ☐ unbekannt
Hauttyp ☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV ☐ V ☐ VI
Ort der Hautläsion: Oberbauch rechts
Konsultationsgrund: ☐ Hautläsion ☒ Läsion im Verlauf (Pat) ☐ Läsion im Verlauf (HA)
Untersuchung: ☐ Einzelläsion ☒ Teilkörperuntersuchung ☐ Ganzkörperuntersuchung
Biopsie durchgeführt: ☐ Intention HA ☐ Intention Patient ☒ keine Biopsie
Bemerkungen: V.a. seborrhoische Keratose

Beurteilung des Dermatologen:

Die Läsion ist scharf abgegrenzt, leicht erhaben und erscheint, als sei sie auf die Haut aufgesetzt. Es handelt sich um eine epidermale Papel mit einer stumpfen, rauen Oberfläche. Dieses klinische Bild ist mit einer seborrhoischen Keratose vereinbar. Trotzdem empfehle ich bei dieser Art von unregelmässig pigmentierter Keratose die Durchführung einer Curettage /Shave Biopsie zum Ausschluss einer Kollision mit einer atypischen Läsion melanozytären Ursprungs.

Vorgeschlagenes Procedere:

Die Läsion ist verdächtig. Bitte zeigen Sie diese umgehend einem Dermatologen oder führen Sie eine Gewebeprobe (Biopsie oder Exzision) durch.

Abbildung 2: Feedback-Formular Beispiel.

3.7 Erfassung der Diagnosekompetenz bezüglich Hautkrebs

Für die Studie wurde ein Pool von 108 Fällen erstellt, bestehend aus je einem oder mehreren Bildern sowie kurzen anamnestischen Angaben zu jedem Fall. Bei jedem der 108 Fälle war die Diagnose histologisch gesichert (54 benigne und 54 maligne). Zwei Dermatologen teilten unabhängig voneinander jeweils 36 Fälle den Kategorien leicht, mittel und schwer zu. Vor Beginn des ersten Bildertests (T0) wurden mittels STATA® (Befehl „ralloc“) jeweils 12 Fälle der verschiedenen Schwierigkeitsstufen zufällig zu drei Tests von 36 Fällen randomisiert. Vor (T0) und nach (T1) der eintägigen dermatologischen Fortbildung wurde die diagnostische Kompetenz der Hausärzte mit jeweils einem Test à 36 Fällen getestet. Nach der zweiten Intervention, also etwa ein Jahr nach der eintägigen Fortbildungsveranstaltung, wurden die Hausärzte zum dritten und letzten Mal getestet (T2). Die Tests bestanden aus jeweils 36 Fällen, die die Hausärzte hinsichtlich ihrer Malignität beurteilen und auf einer 100mm langen VAS mittels Kreuz markieren sollten.

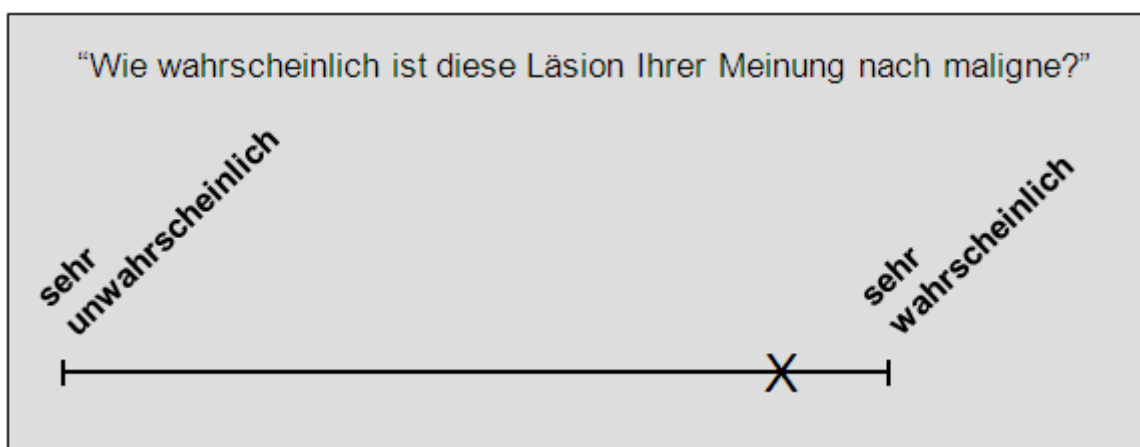


Abbildung 3: Visuelle Analogskala (VAS) mit Markierung. Der Studienteilnehmer war in diesem Fall der Meinung, dass die entsprechende Läsion mit grösster Wahrscheinlichkeit maligne sei.

3.8 Ausmessung/Cut-Off

Da sich pro A4 Seite drei VAS befanden, wurden drei exakte Massstäbe mit Hilfe des Grafikprogramms Adobe InDesign® auf eine durchsichtige Folie aufgetragen. Diese Folie wurde anschliessend zum Ausmessen der VAS verwendet. Das Verwenden dieser Folie zeigte sich beim Ausmessen der rund 8400 VAS als deutlich effektiver als das Verwenden eines konventionellen Massstabes. Sämtliche Messresultate wurden zur Bestätigung mindestens einmal nachgemessen. Nach der Ausmessung wurden die Ergebnisse durch einen im Voraus von den Teammitgliedern definierten

Cut-Off in die Kategorien Richtig oder Falsch eingeteilt. Der Cut-Off variierte je nach Schwierigkeitsgrad und der Dignität der Läsion.

Bilderkategorie	Cut-Off der VAS
Benigne, Schwierigkeitslevel: Niedrig	20mm
Benigne, Schwierigkeitslevel: Mittel	25mm
Benigne, Schwierigkeitslevel: Hoch	30mm
Maligne, Schwierigkeitslevel: Niedrig	80mm
Maligne, Schwierigkeitslevel: Mittel	75mm
Maligne, Schwierigkeitslevel: Hoch	70mm

Abbildung 4: Definition der VAS der verschiedenen Bilderkategorien.

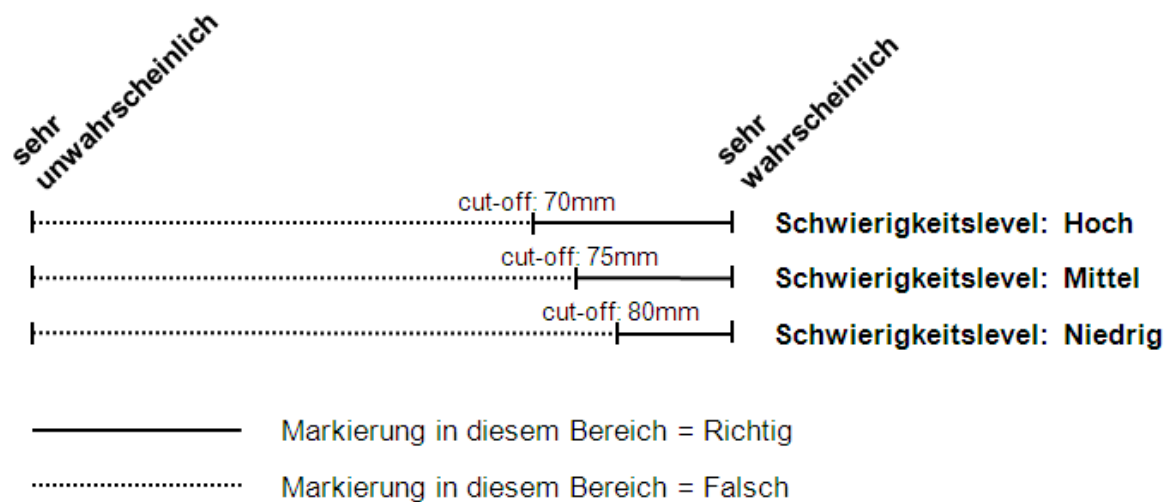


Abbildung 5: Beispiel Cut-Off für maligne Läsion.

Für jeden Hausarzt wurde die Summe der Anzahl richtig klassifizierter Hautveränderung gebildet, wobei ein Ergebnis zwischen 0 (kein Fall richtig beurteilt) und 36 (sämtliche Fälle richtig beurteilt) entstand. Diese Vorgehensweise wurde sowohl bei T0, T1 als auch bei T2 angewendet.

3.9 Datenanalyse

Für die statistische Auswertung der Ergebnisse der Bildertests wurde das Programm STATA[®], Version 12.1 verwendet.

Die Daten wurden visuell mittels Darstellung der Häufigkeitsverteilung auf das Vorhandensein der Normalverteilung untersucht. Die Daten zu den Charakteristika

der Teilnehmer und die Fragen betreffend Evaluation der Fortbildungsveranstaltung wurden mittels deskriptiver Statistik analysiert.

Der Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung wurde mittels gepaartem nicht-parametrischen Test (Wilcoxon sign-rank Test) geprüft. Dabei wurden die Anzahl der korrekt klassifizierten Bildertests sämtlicher Studienteilnehmer vor der Fortbildung (Bildertest T0) mit den Ergebnissen sämtlicher Studienteilnehmer nach der Fortbildung (Bildertest T1) verglichen. Der Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung wurde ebenfalls mittels Wilcoxon sign-rank Test geprüft. Dabei wurden die Anzahl der korrekt klassifizierten Bildertests der Kontrollgruppe direkt nach der Fortbildung (Bildertest T1) mit den Ergebnissen der Kontrollgruppe ein Jahr später (Bildertest T2) verglichen. Die Wirksamkeit der multimodalen Intervention auf die diagnostische Kompetenz wurde mittels ungepaartem nicht-parametrischen Test (Wilcoxon rank-sum Test) geprüft. Dabei wurde die Differenz zwischen den Ergebnissen des Bildertests T2 und T1 pro Studienteilnehmer berechnet und die Kontrollgruppe mit der Interventionsgruppe verglichen.

Der Einfluss der unterschiedlich starken Nutzung des Feedback-Services auf die diagnostische Kompetenz der Interventionsgruppe wurde mittels Regressionsanalyse untersucht. Dabei überprüften wir die Beziehung zwischen der Anzahl eingesendeter Fotografien und der Differenz der Ergebnisse der Bildertests T2 und T1.

4 Resultate

4.1 Teilnehmende

Von den ca. 1000 kontaktierten Hausärzten meldeten 107 Hausärzte Interesse an einer Studienteilnahme an. Davon konnten schlussendlich 78 in die Studie aufgenommen werden, 29 Hausärzte konnten aufgrund zeitlicher oder organisatorischer Limitationen ihrerseits nicht teilnehmen. Sämtliche Studienteilnehmer nahmen an der dermatologischen Fortbildung Teil und lösten die beiden ersten Tests (T0, T1). Im Verlauf der Studie schied ein Hausarzt aus zeitlichen Gründen aus dem Projekt aus. Drei Hausärzte konnten am dritten Test (T2) nicht teilnehmen. Somit beendeten 74 von 78 Hausärzten die Studie. Von den Hausärzten, die ausschieden, gehörten zwei zur Interventionsgruppe und zwei zur Kontrollgruppe.

Die Studienteilnehmer waren zwischen 34 und 75 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 51 Jahre. Im Vergleich zwischen der Altersverteilung der Studienteilnehmer und der Altersverteilung der praktizierenden Hausärzte der Schweiz zeigte sich, dass in der Studie sowohl die 40- bis 44-jährigen Hausärztinnen als auch die 40- bis 44-jährigen Hausärzte überproportional vertreten waren. Zudem fiel auf, dass die älteste weibliche Studienteilnehmerin lediglich 58 Jahre alt war, während der älteste männliche Studienteilnehmer 75 Jahre alt war.

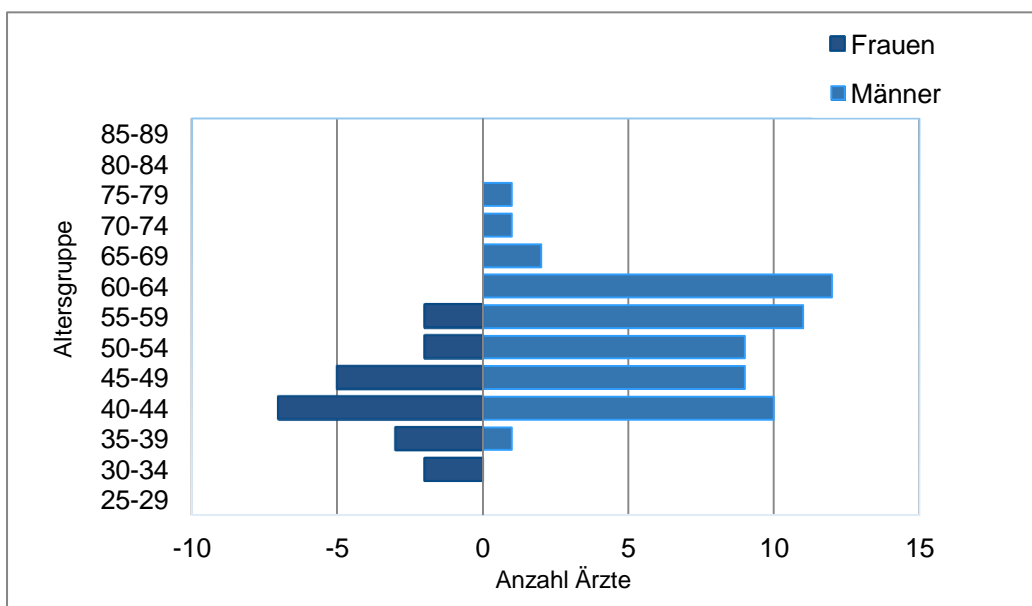


Abbildung 6: Altersverteilung Studie minSKIN.

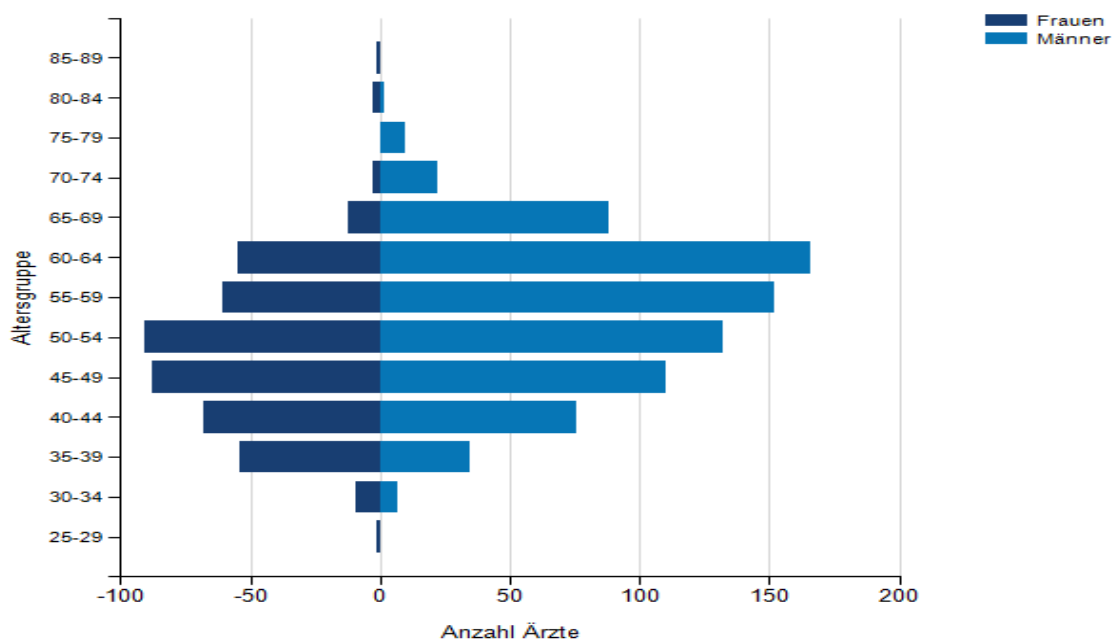


Abbildung 7: Altersverteilung Hausärzte Kanton Zürich 2012 ²⁷.

Im Durchschnitt verfügten die Studienteilnehmer über 14.7 Jahre Praxiserfahrung mit einer Bandbreite von 1 bis 42 Jahren. 31% der Hausärzte arbeiteten in Einzelpraxen. Davon waren 83% männlich und 17% weiblich. 69% der Hausärzte arbeiteten in Doppel- oder Gruppenpraxen. Davon waren 68% männlich und 31% weiblich. Im Durchschnitt betrug das Arbeitspensum der Studienteilnehmer 85% mit einer Bandbreite von 40% bis 100%. 55% der Hausärzte arbeiteten Vollzeit und 44% arbeiteten Teilzeit.

4.2 Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung

Die Auswertung der Tests T0 und T1 zeigte, dass eine eintägige dermatologische Fortbildung die diagnostische Kompetenz der Hausärzte signifikant verbessern kann. Wie in Abbildung 8 erkennbar, verbesserten 67 Studienteilnehmer ihr Ergebnis im Bildertest T1 im Vergleich zum Bildertest T0, 9 verschlechterten sich und 2 blieben gleich gut ($p < 0.001$). Im Bildertest T0 konnten die Hausärzte im Durchschnitt 51.2% der benignen und 76.6% der malignen Hautveränderungen richtig erkennen. Nach der dermatologischen Fortbildung konnten die Hausärzte 67.7% der benignen und 82.7% der malignen Hautveränderungen richtig erkennen. Die Erkennungsrate von malignen Läsionen stieg also von 76.6% auf 82.7% und die Erkennungsrate von benignen Läsionen stieg von 51.2% auf 67.7%. Im Median wurden im Bildertest T0

23 Fälle (IQR 25th – 75th = 7) und im Bildertest T1 28 Fälle (IQR 25th – 75th = 6) korrekt erkannt

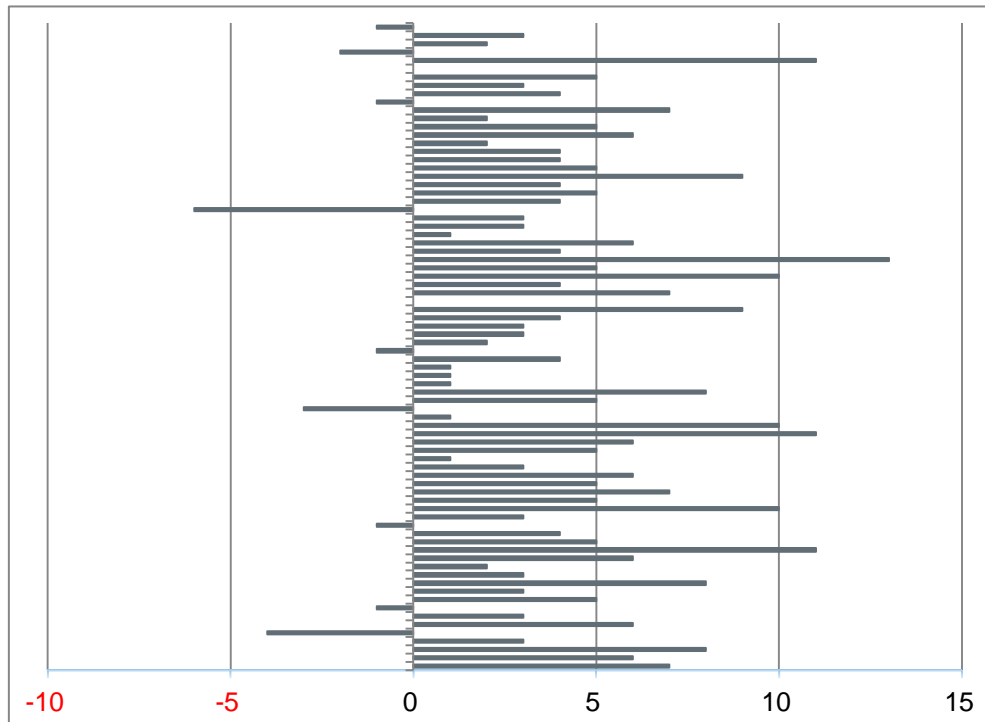


Abbildung 8: Jeder Balken entspricht einem Studienteilnehmer. Dabei bedeutet die x-Achse die Verbesserung bzw. Verschlechterung (negative Werte) der Anzahl korrekt klassifizierter Bilder von T1 verglichen mit T0.

4.3 Evaluation der dermatologischen Fortbildungsveranstaltung

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Auswertung der Evaluation der eintägigen dermatologischen Fortbildungsveranstaltung:

Aussage	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Mittelwert(SD)
1a	0%	0%	0%	0%	20%	80%	5.79(0.40)
1b	0%	0%	1%	8%	46%	45%	5.34(0.68)
1c	0%	0%	0%	1%	16%	83%	5.81(0.42)
2	0%	0%	0%	0%	10%	90%	5.89(0.30)
3	0%	0%	0%	1%	9%	90%	5.88(0.36)
4	0%	0%	0%	1%	31%	68%	5.66(0.50)
5	0%	0%	0%	1%	24%	75%	5.73(0.47)
6	0%	3%	3%	3%	19%	72%	5.57(0.88)

Tabelle 1: Ergebnisse der Evaluation. Die Prozentangabe gibt den Anteil der Entsprechenden Note an.

Note: 1 = stimmt überhaupt nicht zu. 6 = trifft ganz genau zu.

1a: Das Ziel der Auffrischung von theoretischen Grundlagen zu den häufigsten Hautkrebsformen (Epidemiologie, Pathophysiologie, Risikofaktoren, etc.) wurde erreicht.

1b: Das Ziel der Erhöhung der diagnostischen Kompetenzen zur Beurteilung der Entität von verdächtigen Hautveränderungen wurde erreicht.

1c: Das Ziel der Sensibilisierung für das Thema Hautkrebs wurde erreicht.

2: Die Organisation des Anlasses war tadellos.

3: Die Ambiance war angenehm und lernfördernd.

4: Ich habe neue praxisrelevante Informationen erhalten.

5: Meine Fragen wurden kompetent beantwortet.

6: Die Sponsoren nahmen keinen Einfluss auf die Veranstaltung.

4.4 Rücklauf der Fotografien

Die Möglichkeit, Bilder von Hautläsionen einzuschicken und anschliessend ein Feedback zu erhalten, wurde von den Hausärzten in der Interventionsgruppe unterschiedlich oft genutzt. Ein Hausarzt sandte keine Fotografie ein, während ein anderer Hausarzt 91 Fotografien einsandte. Im Median betrug der Rücklauf 22 Fotografien pro Hausarzt innerhalb des ganzen Studienjahres (IQR 25th – 75th = 17). Insgesamt wurden 982 Fotografien eingesandt. 23% (9 von 39) der Studienteilnehmer waren für 50% des Rücklaufs verantwortlich. Im ersten Quartal der Studie wurden 274 Fotografien eingesandt, im zweiten Quartal 377, im dritten Quartal 166 und im vierten Quartal 165 (Abbildung 9).

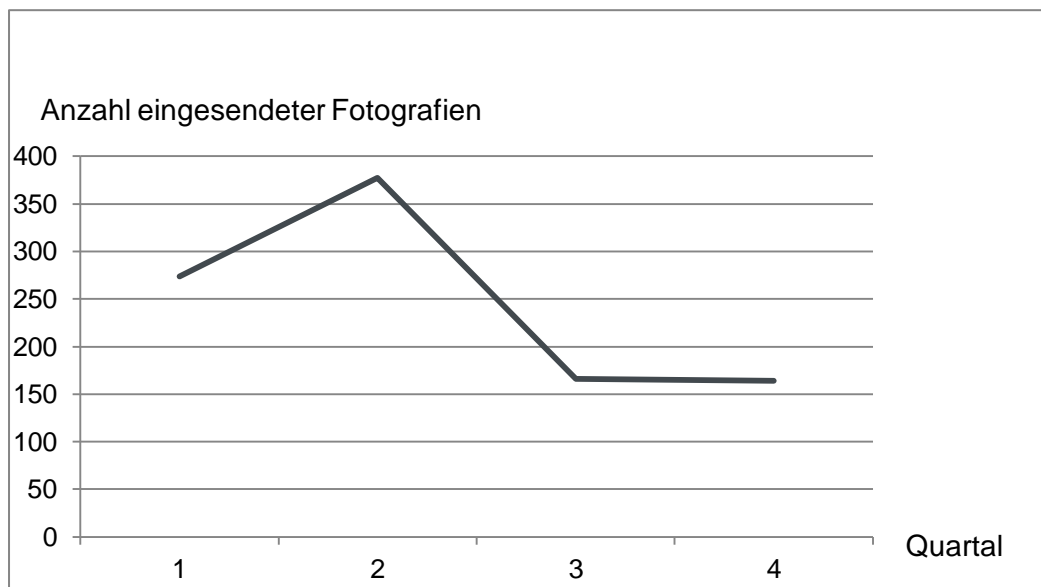


Abbildung 9: Anzahl während der Studie eingesandter Fotografien pro Quartal.

4.5 Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung

Im Median wurden im Bildertest T2 von der Kontrollgruppe 24 Fälle korrekt erkannt (IQR 25th – 75th = 11). Wie in Abbildung 10 erkennbar, verbesserten 5 Studienteilnehmer der Kontrollgruppe ihr Ergebnis im Bildertest T2 im Vergleich zum Bildertest T1, 29 verschlechterten sich und 3 blieben gleich gut. Die diagnostische Kompetenz der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe war beim Bildertest T2 signifikant schlechter als beim Bildertest T1 ($p < 0.001$).

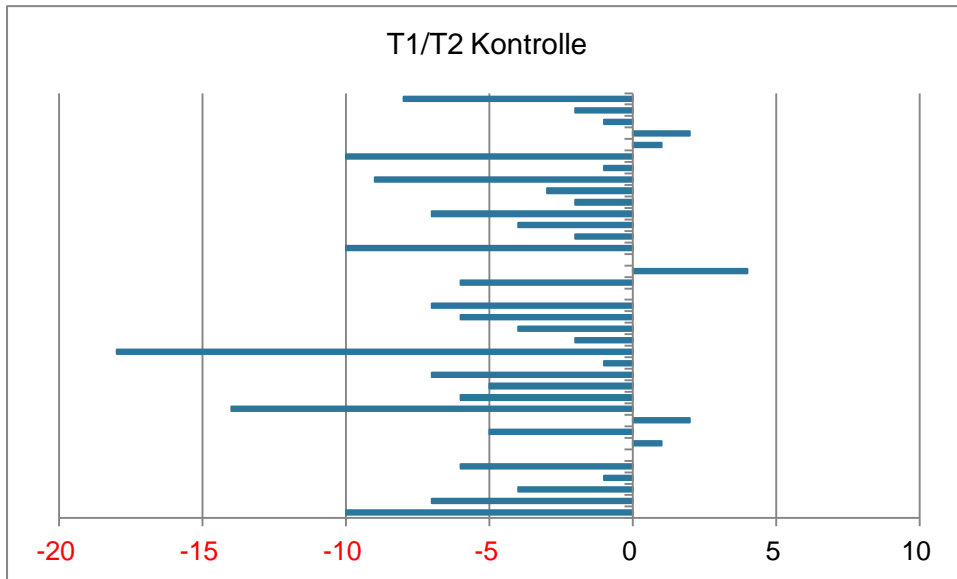


Abbildung 10: Jeder Balken entspricht einem Studienteilnehmer der Kontrollgruppe. Dabei bedeutet die x-Achse die Verbesserung bzw. Verschlechterung (negative Werte) der Anzahl korrekt klassifizierter Bilder von T2 verglichen mit T1.

4.6 Effekt der multimodalen Intervention

Um zu überprüfen, ob es beim Bildertest T2 einen signifikanten Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe gab, berechneten wir die Differenz der Ergebnisse der Bildertests T2 und T1 pro Hausarzt und verglichen anschließend die Kontrollgruppe mit der Interventionsgruppe (Abbildung 11). Dabei konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden ($p=0.51$). Sowohl die Kontrollgruppe wie auch die Interventionsgruppe erkannten im Bildertest T2 im Median 24 von 36 Fällen korrekt (IQR 25th – 75th jeweils 11).

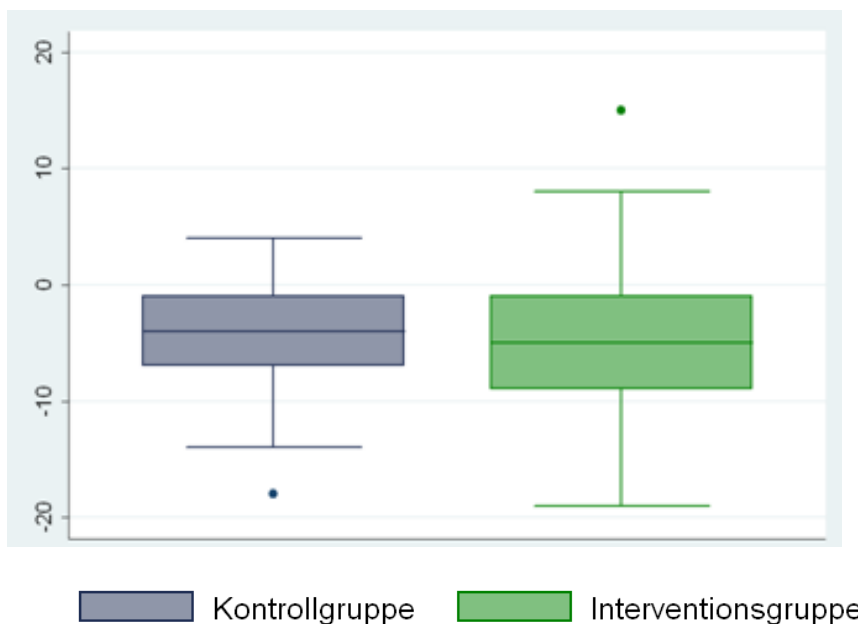


Abbildung 11 Differenz der Ergebnisse der Bildertests T2 verglichen mit T1 aufgeteilt in Kontrollgruppe und Interventionsgruppe. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und Interventionsgruppe erkannt werden

Der Einfluss der unterschiedlich starken Nutzung des Feedback-Services auf die diagnostische Kompetenz der Interventionsgruppe wurde mittels Regressionsanalyse untersucht. Die Abbildung 12 zeigt die Differenz der Ergebnisse der Bildertests T2 und T1 in Abhängigkeit von der Anzahl eingesandter Fotografien. Jeder Punkt entspricht einem Studienteilnehmer der Interventionsgruppe. Dabei bedeutet die x-Achse die Anzahl eingesandter Fotografien und die y-Achse die Verbesserung bzw. Verschlechterung (negative Werte) der Anzahl korrekt klassifizierter Bilder von T2 verglichen mit T1. Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Anzahl eingesandter Fotografien und den Testergebnissen gesehen werden. (Regressionskoeffizient (Anzahl Fotos)=0.05; $p=0.339$).

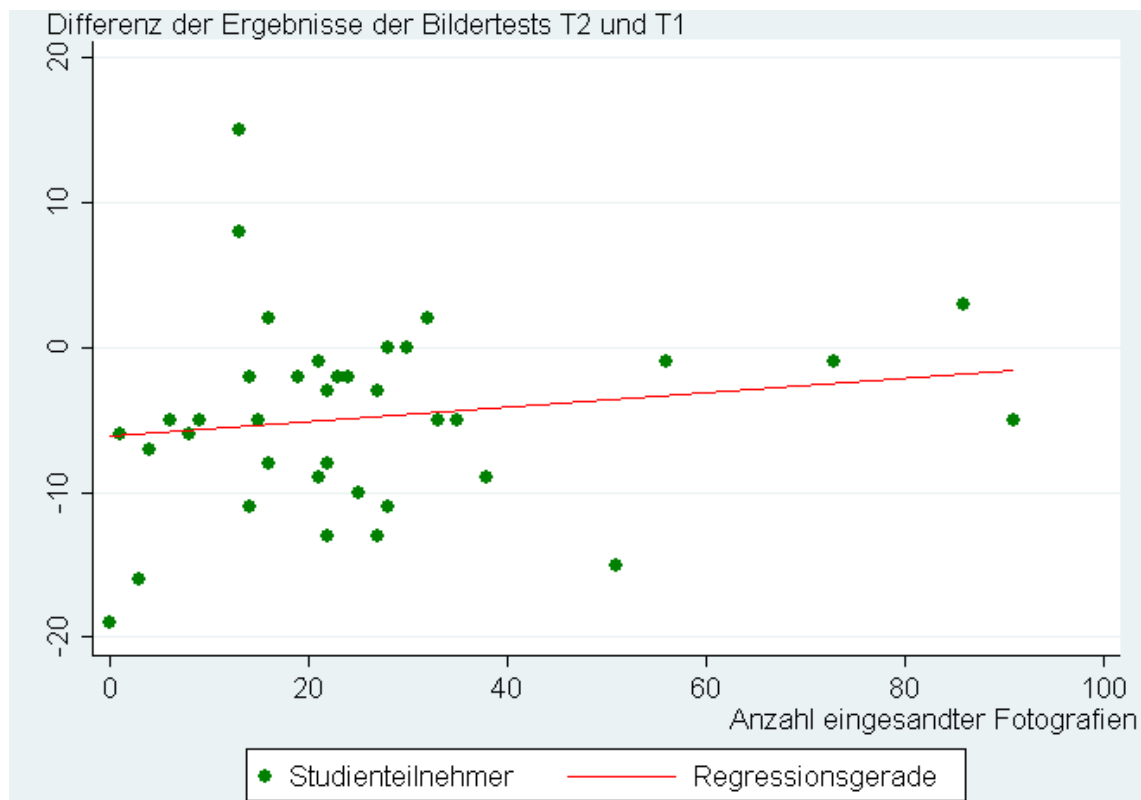


Abbildung 12 Jeder Punkt entspricht einem Studienteilnehmer der Interventionsgruppe. Dabei bedeutet die x-Achse die Anzahl eingesandter Fotografien und die y-Achse die Verbesserung bzw. Verschlechterung (negative Werte) der Anzahl korrekt klassifizierter Bilder von T2 verglichen mit T1. (Regressionskoeffizient(Anzahl Fotos)=0.05; $p=0.339$)

Die Abbildung 13 zeigt noch einmal die Ergebnisse der Studienteilnehmer in den verschiedenen Bildertests aufgeteilt in Kontrollgruppe und Interventionsgruppe. Auch hier ist deutlich zu erkennen, dass die Hausärzte im Bildertest T1 deutlich besser abschnitten als im Bildertest T0, bevor sie im Bildertest T2 wieder schlechter wurden.

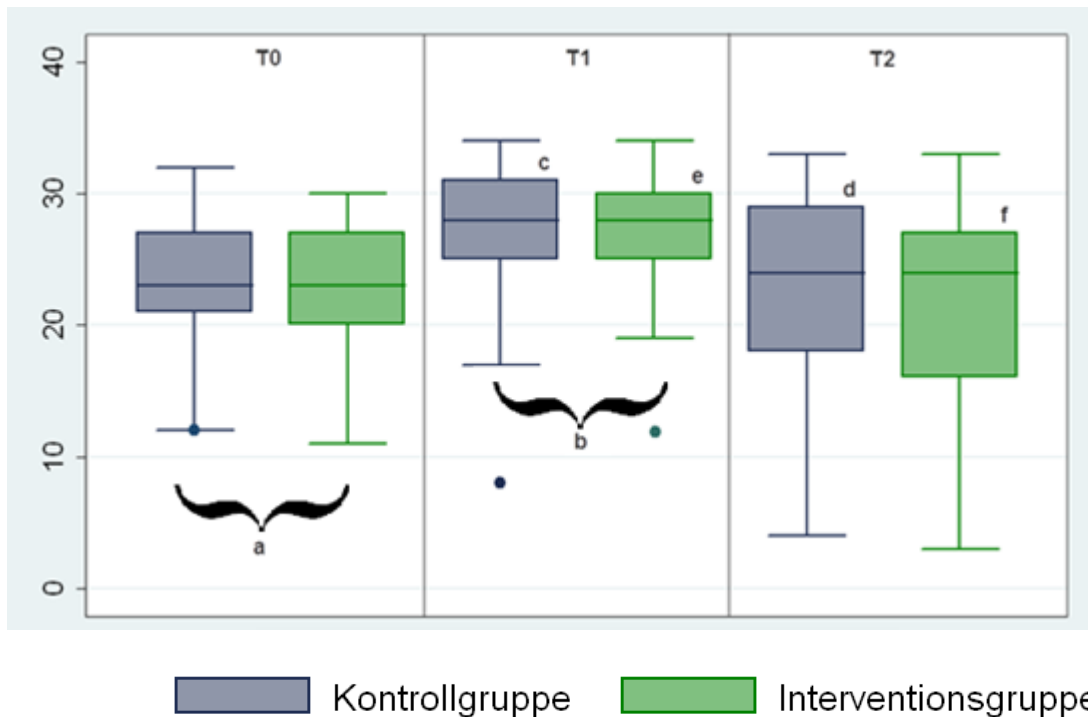


Abbildung 13: Anzahl richtig klassifizierter Hautveränderungen der Kontroll- bzw. Interventionsgruppe bei T0, T1 und T2, stratifiziert nach Interventions- und Kontrollgruppe

Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung (Vergleich **a** vs. **b**): Es zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Diagnose-Kompetenz sämtlicher Studienteilnehmer nach eintägiger Fortbildung ($p < 0.001$; Wilcoxon sign-rank Test)

Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung (Vergleich **c** vs. **d**): Es zeigt sich eine signifikante Verschlechterung der Diagnose-Kompetenz der Kontrollgruppe nach einem Jahr ($p < 0.001$, Wilcoxon sign-rank Test)

Effekt der multimodalen Intervention (Vergleich **d-c** vs. **f-e**): Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen dem Delta der Kontrollgruppe und dem Delta der Interventionsgruppe. ($p = 0.51$, Wilcoxon rank-sum Test)

5 Diskussion

5.1 Diskussion der wichtigsten Resultate

5.1.1. Einleitende Bemerkungen

Mit unserer Studie konnten wir zeigen, dass eine eintägige dermatologische Fortbildung zumindest kurzfristig zu einer signifikanten Verbesserung der Hautkrebs-Diagnosekompetenz der Studienteilnehmer führen kann. Für die 12-monatige multimodale Intervention konnten wir keinen positiven Effekt auf die diagnostische Kompetenz feststellen.

Die mittels Massstab ausgemessenen Werte teilten wir anhand eines vorher definierten Cut-Offs in die Kategorie Richtig oder Falsch ein. Obwohl der Cut-Off mit grosser Sorgfalt festgelegt wurde, stellt er an sich einen arbiträren Wert dar. Dementsprechend hätte der Cut-Off zu einem systematischen Fehler führen können. In weiteren statistischen Analysen ²⁸ ohne die vordefinierten Cut-Offs zeigten sich jedoch keine relevanten Unterschiede zu den Analysen mit den Cut-Offs.

5.1.2 Kurzzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung

Obwohl die Wirksamkeit von dermatologischen Fortbildungen in der Literatur kontrovers diskutiert wurde ^{21,22}, zeigte unsere Studie, dass eine eintägige dermatologische Fortbildung (bestehend aus einer Vorlesung mit anschliessender interaktiver Fallbesprechung) einen positiven Kurzzeiteffekt auf die diagnostische Kompetenz von Hausärzten haben kann. Beim ersten Bildertest T0 erkannten die an der Studie teilnehmenden Hausärzte im Vergleich zu den Teilnehmern ähnlicher Studien ^{18,29-32} verhältnismässig viele maligne Läsionen als maligne. Eine mögliche Erklärung für das überdurchschnittlich gute Abschneiden der Studienteilnehmer könnte sein, dass sie im Vergleich zu nicht an der Studie teilnehmenden Hausärzten am Thema Hautkrebs interessierter waren und sich schon vor Studienbeginn überdurchschnittlich stark mit dem Thema beschäftigten. Allerdings zeigte sich, dass die Studienteilnehmer benigne Läsionen in nur 51% als benigne erkannten und in 49% dachten, es seien eher maligne Läsionen. Dies würde in der Praxis dazu führen, dass viele benigne Läsionen unnötigerweise exzidiert würden, was sowohl für den Patienten unangenehm wäre als auch unnötige Kosten verursachen und die knappen zeitlichen Ressourcen der Hausärzte belasten könnte. Die Tatsache, dass die

Studienteilnehmer benigne Läsionen oft als maligne einstufen, könnte damit begründet sein, dass Hausärzte auf keinen Fall eine malignen Läsion verpassen möchten, da zum Beispiel ein verpasstes Melanom folgenschwere Konsequenzen haben könnte. Der zweite Bildertest (T1) direkt am Anschluss an die Fortbildung zeigte eine deutliche Verbesserung sowohl der Erkennungsrate maligner Läsionen (von 76,6% auf 82,7%) als auch benigner Läsionen (von 51,2% auf 67,7%). Dies könnte in der Praxis einerseits zu einer höheren Exzisionsrate maligner Läsionen, andererseits aber insbesondere zu einer erniedrigten Exzisionsrate von unnötigerweise exzidierten benignen Läsionen führen.

Ein Grund, weshalb die eintägige dermatologische Fortbildung einen positiven Effekt auf die diagnostische Kompetenz der Studienteilnehmer hatte, könnte der beträchtliche zeitliche Aufwand von ca. 1 Tag sein. Allerdings fanden in der Vergangenheit schon bedeutend kürzere dermatologische Fortbildungen mit Hausärzten²² bzw. Psychologiestudenten³³ statt, die ebenfalls einen positiven Effekt zeigen konnten. Ein weiterer Grund für den positiven Effekt der dermatologischen Fortbildung könnte der multimodale Ansatz, bestehend aus Vorlesung und interaktiver Fallbesprechung gewesen sein. In der Literatur wird beschrieben, dass sowohl der multimodale Ansatz³⁴ als auch interaktive Fortbildungen^{16 13} erfolgsversprechend sein können.

5.1.3 Dermatologische Fortbildungsveranstaltung

Eine 2011 im Vorfeld der minSKIN Studie durchgeführte Umfrage³⁵ bei Schweizer Hausärzten konnte zeigen, dass Hausärzte im Alltag häufig mit Hautkrebs konfrontiert wurden und dass sich ein Grossteil der befragten Hausärzte eine dermatologische Fortbildung wünschte. Anhand des sehr positiven Feedbacks konnte gezeigt werden, dass eine eintägige dermatologische Fortbildung, bestehend aus einer Vorlesung mit anschliessender interaktiver Fallbesprechung, trotz fehlendem Langzeiteffekt den Wünschen der Hausärzte entsprach.

5.1.4 Rücklauf der Fotografien

Die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe nutzten den Feedback Service unterschiedlich stark. Es gab einige sehr motivierte Hausärzte, die während eines Jahres bis zu 91 Fotografien einsandten, während andere Hausärzte den Feedback Service kaum oder gar nicht in Anspruch nahmen. In einer nach der minSKIN Studie durchgeführten Evaluation gaben die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe an,

dass die knappen zeitlichen Ressourcen die Hauptursache waren, weshalb sie den Feedback Service nicht öfters nutzten. Ebenfalls zeigte sich, dass im Verlaufe der Zeit immer weniger Fotografien eingesandt wurden. Dieser negative Trend konnte auch mit einem quartalsweise versandten Reminder nicht aufgehalten werden. Die nach der minSKIN Studie durchgeführte Evaluation gab keine Hinweise auf mögliche Gründe für diesen Trend. Wahrscheinlich dürfte der zeitliche Aufwand auch hier wieder eine wichtige Rolle gespielt haben.

5.1.5 Langzeiteffekt der eintägigen dermatologischen Fortbildung

Für die eintägige dermatologische Fortbildung konnte ein kurzzeitiger positiver Effekt auf die diagnostische Kompetenz der Studienteilnehmer nachgewiesen werden. Ein Jahr später beim Bildertest T2 war bei der Kontrollgruppe allerdings kein positiver Effekt mehr messbar. Es wäre denkbar, dass die Frequenz, mit der die Hausärzte im Alltag mit malignomverdächtigen Hautveränderungen konfrontiert wurden, nicht hoch genug war, um das in der Fortbildung vermittelte Wissen beizubehalten und nicht durch mangelndes Repetieren zu vergessen.

5.1.6 Effekt der multimodalen Intervention

Für die in der minSKIN Studie durchgeführte multimodale Intervention konnte zum Zeitpunkt T2 kein messbarer positiver Effekt auf die diagnostische Kompetenz der Interventionsgruppe nachgewiesen werden. Es fand sich beim Bildertest T2 auch kein signifikanter Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe. Es könnte verschiedene Gründe geben, weshalb die multimodale Intervention der minSKIN Studie wirkungslos war.

Wenn ein Hausarzt der Interventionsgruppe einen Fall an die Dermatologen weiterleitete, dauerte es etwa 2 bis 5 Tage, bis die Dermatologen das Feedback an den Hausarzt zurücksandten. Dieser zeitliche Abstand könnte den Lerneffekt verringert haben. Es war jedoch aus logistischen Gründen nicht möglich, den Auswertungsprozess zu beschleunigen.

Der Rücklauf der Fotografien war mit im Median 22 Fotografien pro Hausarzt in 12 Monaten (bzw. knapp eine Fotografie pro Hausarzt alle zwei Wochen) nicht sonderlich hoch. Es wäre möglich, dass der Lerneffekt bei einer höheren Dichte an Feedbacks grösser wäre. Wir konnten im Rahmen der minSKIN Studie allerdings keinen Zusammenhang zwischen der Dichte an eingesandten Bildern und dem Ergebnis der Tests feststellen, was darauf hindeutet, dass der niedrige Bilderrücklauf

nicht der primäre Grund für den fehlenden Effekt der multimodalen Intervention gewesen sein kann.

Mehrere Studien ^{17,36,37} diskutierten, dass multimodale Interventionen, die zum Beispiel aus einer Kombination von verschiedenen Modalitäten wie interaktiven Fallbesprechungen, internetbasierten Lernprogrammen, Prüfungen mit anschliessendem Feedback, Vorlesungen und Remindern bestehen, effektiver waren, als unimodale Interventionen, die nur aus einer Modalität bestanden. Obwohl die Intervention der minSKIN Studie bestehend aus einem Lumio® Vergrößerungsglas, Teledermatologie und kontinuierlichem Feedback multimodal war, war der eigentlich für den Lerneffekt verantwortliche Teil, nämlich das Feedback, unimodal. Die Verwendung eines Vergrößerungsglases oder das Einsenden eines Bildes war an sich nicht direkt mit einem Lerneffekt verbunden. Erst das Feedback der Dermatologen sollte zu einem Lerneffekt führen. Dementsprechend könnte die Effektivität der Intervention erhöht werden, wenn neben dem Feedback auch noch andere Modalitäten mit eingebaut würden wie zum Beispiel Lernvideos, Online-Quizzes oder schriftliche Lernunterlagen. Dies könnte allerdings mit einem höheren zeitlichen Aufwand sowohl für die Dermatologen als auch für die Hausärzte und dementsprechend mit höheren Kosten und geringerer Akzeptanz verbunden sein.

Die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe brauchten sich beim Ausfüllen des Feedback-Formulars nicht auf eine Diagnose bzw. ein Prozedere festzulegen. Sie konnten einfach das Formular einschicken, mit der Frage, was das für eine Hautveränderung sei, und die Dermatologen beantworteten die Frage. Die Effektivität des Feedbacks hätte eventuell verbessert werden können, wenn sich die Studienteilnehmer beim Ausfüllen des Feedback-Formulars aktiv hätten festlegen müssen, ob die Hautveränderung maligne oder benigne sei. Dies hätte die Studienteilnehmer aus einer eher passiven („was ist das?“) in eine eher aktive („ist das maligne? Habe ich recht oder liege ich falsch?“) Position gebracht.

Tan ³⁸, Piccolo ^{25,26} und van der Heijden ²³ zeigten in ihren Studien, dass Teledermatologie eine gute Alternative zum üblichen Arztbesuch sein kann. Die Qualität der von den Hausärzten erstellten Fotografien ist in der Teledermatologie sehr wichtig, da der Dermatologe den Patienten nicht zu Gesicht bekommt. Die in der minSKIN Studie erstellten Fotografien entsprachen in der Regel den

Qualitätsansprüchen der Dermatologen. Dementsprechend sollte die Qualität der gemachten Fotografien nicht für den fehlenden Effekt der multimodalen Intervention verantwortlich sein.

5.2 Stärken und Limitationen der Studie

Stärke:

Ursprünglich gingen wir davon aus, dass ca. 60 Hausärzte an unserer Studie teilnehmen würden. Es zeigte sich jedoch, dass das Interesse seitens der Hausärzte sehr gross war und wir dementsprechend mehr Hausärzte, nämlich 78, in die Studie aufnehmen konnten.

Die Dropout Rate von nur vier Studienteilnehmern war gering.

Die einzelnen Fälle wurden den Kategorien leicht, mittel und schwer zugeteilt und anschliessend gleichmässig auf die drei Bildertests verteilt. So konnte sichergestellt werden, dass die Bildertests gleichmässig schwierig waren.

Limitationen:

Das Verhältnis zwischen benignen und malignen Hautläsionen in den Bildertests entsprach nicht dem Verhältnis im Praxisalltag. In den Bildertests war somit die Vortestwahrscheinlichkeit für maligne Hautveränderungen grösser, was zu gewissen Verzerrungseffekten führen könnte

In den Bildertests brauchten die Studienteilnehmer nur anzugeben, wie wahrscheinlich eine Hautläsion maligne sei, ohne dabei die eigentliche Diagnose zu nennen. Wahrscheinlich wären die Testergebnisse weniger gut ausgefallen, wenn nach den Diagnosen gefragt worden wäre. Im klinischen Alltag spielt die eigentliche Diagnose allerdings ebenfalls eine nur untergeordnete Rolle. Viel wichtiger ist die Einschätzung des Hausarztes, ob eine Hautläsion maligne sei und dementsprechend entfernt werden sollte.

Mit unserem Studiendesign konnte nicht gemessen werden, wie lange der positive Effekt einer eintägigen dermatologischen Fortbildungsveranstaltung anhält.

5.3 Schlussfolgerung

Sowohl für die multimodale Intervention als auch für die eintägige dermatologische Fortbildung konnte kein positiver Langzeiteffekt nachgewiesen werden. Lediglich für die eintägige dermatologische Fortbildung konnte kurzfristig ein positiver Effekt nachgewiesen werden.

Da eine kurze Intervention einen positiven Effekt zeigte, sollten dermatologische Fortbildungen für Hausärzte eher kurz und kompakt gehalten werden, müssen jedoch regelmässig aufgefrischt werden. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass die Interventionen so multimodal wie möglich gestaltet werden. Dadurch könnte der positive Effekt der Interventionen eventuell beibehalten werden.

6 Literaturverzeichnis

1. Balch CM, Gershenwald JE, Soong SJ, et al. Final version of 2009 AJCC melanoma staging and classification. *J Clin Oncol.* Dec 20 2009;27(36):6199-6206.
2. Thompson JF, Scolyer RA, Kefford RF. Cutaneous melanoma. *Lancet.* 2005;365(9460):687-701.
3. Dummer R, Guggenheim M, Arnold AW, Braun R, von Moos R. Updated Swiss guidelines for the treatment and follow-up of cutaneous melanoma. *Swiss Med Wkly.* 2011;141:w13320.
4. Forsea AM, Del Marmol V, de Vries E, Bailey EE, Geller AC. Melanoma incidence and mortality in Europe: new estimates, persistent disparities. *Br J Dermatol.* Nov 2012;167(5):1124-1130.
5. Bouchardy C LJ, Kühni C. Cancer in Switzerland, Situation and development from 1983 to 2007. 2011.
6. Jhappan C, Noonan FP, Merlino G. Ultraviolet radiation and cutaneous malignant melanoma. *Oncogene.* May 19 2003;22(20):3099-3112.
7. Bentham G, Aase A. Incidence of malignant melanoma of the skin in Norway, 1955-1989: associations with solar ultraviolet radiation, income and holidays abroad. *Int J Epidemiol.* Dec 1996;25(6):1132-1138.
8. Bulliard JL. Site-specific risk of cutaneous malignant melanoma and pattern of sun exposure in New Zealand. *Int J Cancer.* Mar 1 2000;85(5):627-632.
9. Krebsliga. Krebs in der Schweiz: wichtige Zahlen. 2012; http://assets.krebsliga.ch/downloads/krebszahlen_2012_d.pdf. Accessed October, 23, 2013.
10. Baade PD, Youl PH, English DR, Mark Elwood J, Aitken JF. Clinical pathways to diagnose melanoma: a population-based study. *Melanoma Res.* Aug 2007;17(4):243-249.
11. Grange F, Barbe C, Mas L, et al. The role of general practitioners in diagnosis of cutaneous melanoma: a population-based study in France. *Br J Dermatol.* Dec 2012;167(6):1351-1359.

12. Badertscher N, Senn O, Rossi PO, Wensing M, Rosemann T, Tandjung R. [Skin cancer in primary care: frequency, need to further education and subjective diagnostic certainty. A cross sectional survey among general practitioners in Canton of Zurich]. *Praxis (Bern 1994)*. Oct 30 2013;102(22):1353-1359.
13. Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes? *JAMA*. Sep 1 1999;282(9):867-874.
14. Raza A, Coomarasamy A, Khan KS. Best evidence continuous medical education. *Arch Gynecol Obstet*. Oct 2009;280(4):683-687.
15. Schichtel M, Rose PW, Sellers C. Educational interventions for primary healthcare professionals to promote the early diagnosis of cancer: a systematic review. *Educ Prim Care*. Jul 2013;24(4):274-290.
16. Mazmanian PE, Davis D. Continuing medical education and the physician as a learner: Guide to the evidence. *JAMA*. 2002;288(9):1057-1060.
17. Bloom BS. Effects of continuing medical education on improving physician clinical care and patient health: a review of systematic reviews. *Int J Technol Assess Health Care*. Summer 2005;21(3):380-385.
18. Youl PH, Raasch BA, Janda M, Aitken JF. The effect of an educational programme to improve the skills of general practitioners in diagnosing melanocytic/pigmented lesions. *Clin Exp Dermatol*. Jul 2007;32(4):365-370.
19. Harris JM, Salasche SJ, Harris RB. Can Internet-based continuing medical education improve physicians' skin cancer knowledge and skills? *J Gen Intern Med*. Jan 2001;16(1):50-56.
20. O'Neil KM, Addrizzo-Harris DJ. Continuing medical education effect on physician knowledge application and psychomotor skills: Effectiveness of continuing medical education: american college of chest physicians evidence-based educational guidelines. *CHEST Journal*. 2009;135(3_suppl):37S-41S.
21. Dolan NC, Ng JS, Martin GJ, Robinson JK, Rademaker AW. Effectiveness of a skin cancer control educational intervention for internal medicine housestaff and attending physicians. *J Gen Intern Med*. Sep 1997;12(9):531-536.

22. **Peuvrel L, Quereux G, Jumbou O, Sassolas B, Lequeux Y, Dreno B. Impact of a campaign to train general practitioners in screening for melanoma. *Eur J Cancer Prev.* June 2009;18(3):225-229.**
23. **van der Heijden JP, de Keizer NF, Bos JD, Spuls PI, Witkamp L. Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol.* Nov 2011;165(5):1058-1065.**
24. **Boyce Z, Gilmore S, Xu C, Soyer HP. The remote assessment of melanocytic skin lesions: a viable alternative to face-to-face consultation. *Dermatology.* 2011;223(3):244-250.**
25. **Piccolo D, Smolle J, Wolf I, et al. Face-to-face diagnosis vs telediagnosis of pigmented skin tumors: a teledermoscopic study. *Arch Dermatol.* December 12 1999;135(12):1467-1471.**
26. **Piccolo D, Smolle J, Argenziano G, et al. Teledermoscopy--results of a multicentre study on 43 pigmented skin lesions. *J Telemed Telecare.* 2000;6(3):132-137.**
27. **FMH. FMH-Ärztteststatistik. 2012; <http://aerztteststatistik.myfmh2.fmh.ch/>. Accessed October, 17, 2013.**
28. **Badertscher N, Tandjung R, Senn O, et al. A multifaceted intervention: no increase of general practitioners' competence to diagnose skin cancer (minSKIN). Randomized controlled trial. *submitted.* Dec 2013.**
29. **Brochez L, Verhaeghe E, Bleyen L, Naeyaert JM. Diagnostic ability of general practitioners and dermatologists in discriminating pigmented skin lesions. *J Am Acad Dermatol.* Jun 2001;44(6):979-986.**
30. **De Gannes GC, Ip JL, Martinka M, Crawford RI, Rivers JK. Early detection of skin cancer by family physicians: A pilot project. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery.* 2004;8(2):103-109.**
31. **Raasch BA, Hays R, Buettner PG. An educational intervention to improve diagnosis and management of suspicious skin lesions. *J Contin Educ Health Prof.* Winter 2000;20(1):39-51.**
32. **Westerhoff K, McCarthy WH, Menzies SW. Increase in the sensitivity for melanoma diagnosis by primary care physicians using skin surface microscopy. *Br J Dermatol.* November 2000;143(5):1016-1020.**

33. Speelman C, Martin K, Flower S, Simpson T. Skill acquisition in skin cancer detection. *Percept Mot Skills*. Feb 2010;110(1):277-297.
34. Gerbert B, Bronstone A, Wolff M, et al. Improving primary care residents' proficiency in the diagnosis of skin cancer. *J Gen Intern Med*. Feb 1998;13(2):91-97.
35. Badertscher N. Hautkrebs in der Hausarztpraxis: Häufigkeit, Fortbildungsbedarf und subjektive Diagnosesicherheit. Eine Umfrage unter Zürcher Hausärzten/Skin Cancer in Primary Care: Frequency, Need for Further Education and Subjective Diagnostic Certainty. *Praxis*. 2013.
36. Bordage G, Carlin B, Mazmanian PE. Continuing medical education effect on physician knowledge: Effectiveness of continuing medical education: american college of chest physicians evidence-based educational guidelines. *CHEST Journal*. 2009;135(3_suppl):29S-36S.
37. Mansouri M, Lockyer J. A meta-analysis of continuing medical education effectiveness. *J Contin Educ Health Prof*. Winter 2007;27(1):6-15.
38. Tan E, Yung A, Jameson M, Oakley A, Rademaker M. Successful triage of patients referred to a skin lesion clinic using teledermoscopy (IMAGE IT trial). *Br J Dermatol*. Apr 2010;162(4):803-811.

7 Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei allen, die mich in der Arbeit unterstützt haben. Besonders möchte ich mich bei folgenden Personen bedanken:

- Nina Badertscher für die ausgezeichnete langjährige Betreuung der Doktorarbeit.
- Oliver Senn, der mich in Statistikfrage beriet und massgeblich an der Qualitätssicherung der Doktorarbeit beteiligt war.
- Ryan Tandjung für die kompetente Unterstützung und Mitbetreuung während meiner Doktorarbeit.
- Thomas Rosemann für die gute und zügige Zusammenarbeit.
- Jeannine Rossi für die Erstellung der Folie, mit deren Hilfe ich die 8400 VAS ausmass.
- Anke Schickel für die logistische Unterstützung.